

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-150733

(43)Date of publication of application : 27.06.1991

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

G02B 7/198

G02B 26/10

(21)Application number : 01-288188

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 06.11.1989

(72)Inventor : ICHIHARA JUNICHI

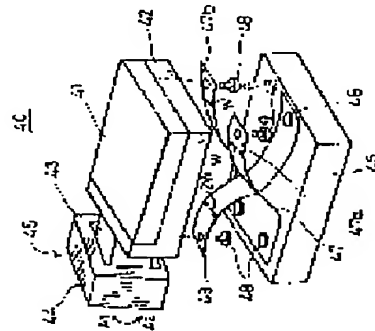
(54) ROTARY MIRROR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain the stable control of the rotational vibrations of a mirror by deforming previously a leaf spring supporting the mirror into a form of a vibration mode of a secondary or more degrees.

CONSTITUTION: Each of two leaf springs 47 and 49 is deformed into a form of a secondary deformation mode and fixed to a fixing stage 46 at one of both ends with the other end fixed to a holder 42 respectively.

When a drive coil 44 is energized, the torque is produced by an electromagnetic driving mechanism 45 and a mirror 41 is revolved attending on the deformation of both springs 47 and 49 which are caused in a secondary vibration mode. In such a rotary mirror device 40, the resonance peak of the primary mode is secured at about 90Hz and no peak emerges in any area of a frequency higher than 90Hz. Thus a control hand area is increased without deteriorating the stability when the device 40 is used as a tracking actuator of an optical disk device. The same effect is also ensured with the deformation into the vibration modes of a secondary or more degrees.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-150733

⑬ Int. Cl.³

G 11 B 7/09
G 02 B 7/198
26/10

識別記号

E

庁内整理番号

2106-5D

⑭ 公開 平成3年(1991)6月27日

104 A

7635-2H
6920-2H

G 02 B 7/18

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 回転鏡装置

⑯ 特 願 平1-288188

⑰ 出 願 平1(1989)11月6日

⑱ 発 明 者 市 原 順 一 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 伊東 忠彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

回転鏡装置

2. 特許請求の範囲

一端で固定されその自由端側に鏡(1)を支持する平面状の板ばね(30)と、制御信号に基づいて該鏡にトルクを付与する駆動機構(7)とよりなり、該板ばねを揺ませつつ上記鏡を回転振動させる回転鏡装置において、

上記板ばねが、上記回転鏡装置における上記平面状板ばねの二次以上の振動モードの形状とされて組込まれてなる構成としたことを特徴とする回転鏡装置。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

光ディスク装置のトラッキングアクチュエータ

等に適用しうる回転鏡装置に関し、

n次と(n+1)次の振動モードの周波数の差が高次になるにつれて大となることに着目して、

該の回転振動の安定な制御を可能とすることを目的とし、

一端を固定されその自由端側に鏡を支持する平面状の板ばねと、制御信号に基づいて該鏡にトルクを付与する駆動機構とよりなり、該板ばねを揺ませつつ上記鏡を回転振動させる回転鏡装置において、上記板ばねを、上記回転鏡装置における上記平面状板ばねの二次以上の振動モードの形状として組込んで構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は、光ディスク装置のトラッキングアクチュエータ等に適用しうる回転鏡装置に関する。

この種の装置は、制御の安定性が良好であり、且つ制御帯域が広いことが望ましい。

(従来の技術)

第13図は従来例を示す。1は鏡であり、一端側を、十字形状に配された板ばね2、3及びホルダ4を介して支持されている。

鏡1の自由端側には、1に固定された永久磁石片5と、これを中心固定コイル6とよりなり、矢印A₁、A₂方向のトルクを付与する電磁駆動機構7が設けてある。

コイル6にトラッキング制御信号に基づく制御電流が供給されると、電磁駆動機構7によりトルクが発生し、鏡1は板ばね2、3を挟ませつつ往復回転(回転振動)される。

上記の構成を簡略的に示すと第14図に示す如くなる。

10は一枚の板ばねであり、上記の十字形状の板ばね構造に対応する。

鏡1は板ばね10を挟ませつつ矢印A₁、A₂方向に回転し、半導体レーザ11より出射し、ここで反射して対物レンズ12を通過して光ディスク13に集光されるレーザビーム14が矢印B₁、

の振動モードによるピーク22に対応する破線円24で囲んだ部分で位相の回りが生じており、回りの程度は前者が特に大きいことが分かる。

また、三次の振動モードの周波数f₃は、一次の振動モードの周波数f₁の数百倍であり、数千Hzと高いのに対し、二次の振動モードの周波数f₂は、周波数f₁の10倍程度であり、数100Hzと低い。

このため、三次振動モードの振動は制御上の障害となりにくいけれども、二次振動モードの振動が制御上の障害となり、鏡の振動の安定な制御、即ちトラッキングの安定な制御が困難であった。

本発明はn次と(n+1)次の振動モードの周波数の差が高次になるにつれて大となることに着目して、鏡の回転振動の安定な制御を可能とした回転鏡装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

第1図は本発明の原理構成を示す。同図中、第14図に示す構成部分と対応する部分には同一符

B₂方向に屈られ、トラッキング制御される。

鏡1の回転振動の周波数を徐々に上昇させたときに、板ばね10はまず第15図に示すように一次の振動モードで振動し、次いで、第16図に示す二次の振動モードで振動し、更には第17図に示す三次の振動モードで振動する。

(発明が解決しようとする課題)

第18図は、駆動トルク当りの鏡1の回転角(Q/T)と鏡1の回転振動の周波数fとの関係を示す。

同図中、20は板ばね10の一次の振動モードによるピーク、21は二次の振動モードによるピーク、22は三次の振動モードによるピークである。

第19図は鏡1の回転角と駆動トルク間の位相角中と、鏡1の回転振動の周波数fとの関係を示す。

同図より、上記二次の振動モードによるピーク21に対応する破線円23で囲んだ部分及び三次

角を付す。

30は板ばねであり、第16図に示す二次の振動モードの形状に対応した形状に相立時に変形されている。

(作用)

電磁駆動機構7により矢印A₁、A₂方向のトルクが作用し、鏡1は板ばね30を挟ませつつ回転駆動される。

板ばね30が上記のような形状となっているため、一次の振動モードは、第2図に示すようになり、第14図の装置における二次の振動モードとなる。二次の振動モードは、第3図に示すようになり、第14図の装置における三次の振動モードとなる。

このため、駆動トルク当りの鏡1の回転角(θ /T)と鏡1の回転振動の周波数fとの関係は、第4図に示す如くなる。

31は一次の変形モードによるピークであり、その周波数f₁は約100Hzである。

32は二次の変形モードによるピークであり、その周波数 f 、 a は数1,000Hzと相当に高い。

従って、駆動トルクに依する周波数特性は、第4図に示すように、数100Hzの低い周波数 f 、 a で一ピーク31を有し、それ以上の周波数でこれに近い周波数帯域では何らピークを有さずになだらかとなり、相当高い周波数 f 、 a で小さいピーク32を有するものとなる。即ち、高次モードの共振が一次モードの共振の近くに現われるということが無くなる。

即ち、高次モードの共振が一次モードの共振の近くに現われるということが無くなる。

これにより、図1の回転角と駆動トルク間の位相角 ϕ と、図1の回転駆動の周波数 f との関係は、第5図に示すようになり、位相の回りが f 、 a に対応する周波数で生じるが、それ以上の周波数では生ぜず、相当高い周波数 f 、 a に対応する周波数で小さい位相の回りが生ずる程度である。

これにより、上記の回転装置を光ディスク装置のトラッキングアクチュエータとして用いた場

合に、安定性を損なうことなく制御帯域を広くとることができ、優れた高速性を有する。

(実施例)

第6図及び第7図は本発明の一実施例になる回転装置40を示す。

41は鏡であり、板状のホルダ42上に固定してある。

43は永久磁石片であり、ホルダ42の一端側に固定してある。44は固定側に設置された固定駆動コイルであり、永久磁石片43を圍繞している。この永久磁石片43と固定駆動コイル44とが、電磁駆動機構45を構成し、矢印 A_1 、 A_2 方向のトルクを発生させる。

46は固定台である。

47は二又状の第1の板ばねであり、第1図に示す板ばね10のように二次の変形モードの形状に対応する形状に変形されて、ピン48により一端を固定台46に固定され、他端をホルダ42の下面に固定されている。

49は第2の板ばねであり、上記の第1の板ばね47と同じく変形されて、固定台46とホルダ42とに固定してある。

第1の板ばね47の一对の腕部47a、47bの幅は w 、第2の板ばね48の幅は $2 \times w$ である。

第1、第2の板ばね47、49とは、十字状にクロスしてある。

また、上記第1、第2の板ばね47、49は、第8図に示すように、金属板材50、51の間にシリコンゴム系の粘弾性制振材52をサンドイッチした構造である。

駆動コイル44が通電されると、電磁駆動機構45により、トルクが発生し、鏡41は、第9図(A)、(B)に示すように、板ばね47、49の変形を伴って回転される。板ばね47、49の変形は、二次の振動モードに従って生じている。

第10図は上記実施例の回転装置40の、駆動トルク当りの鏡41の回転角(θ/T)と鏡41の回転の周波数 f との関係の測定結果を示す。同図より分かるように、装置40の一次モード

の共振によるピークが約90Hzに現われているが、それ以上の高周波領域では何らピークが現われていない。

装置40の二次モード及び三次モードの共振によるピークが抑圧されているのは、上記板ばね47、49自身による制振効果によるものである。

第11図は上記の回転装置40における、鏡41の回転角と駆動トルク間の位相角 ϕ と、鏡41の回転の周波数との関係の測定結果である。

同図より、位相の遅れが、第10図中のピークに対応する部位で生じ、それ以上の周波数ではその位相遅れの状態に保たれていることが分かる。

これにより、上記の回転装置40を光ディスク装置のトラッキングアクチュエータとして用いた場合に、安定性を損なうことなく制御帯域を広くとることができ、優れた高速性を有する。

第12図は本発明の別の実施例になる回転装置60を示す。同図中、第6図及び第7図に示す構成部分と実質上対応する部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

61は板ばねであり、その長手方向上中央をクランプ板62とピン63とにより固定台46上に固定して、両側に延出する板ばね部61a、61bが共に二次の変形モードに予め変形された状態で、その先端をホルダ42の下面にピン64により固定されている。

この回転調整装置60も、第7図に示す回転調整装置40と同様に特性を有する。

また、板ばねを三次の変形モードの形状に対応する形状として組み込んだ構成としてもよい。

更に、板ばねは平板状のものを挽ませて二次以上の変形モードに対応する形状とする他に、予めプレス等により上記の形状とし、これをそのまま組み付けた構成でもよい。

(発明の効果)

以上の如く、本発明によれば、一次の振動モードが予め定めてある変形モードに対応する次数であって従来例の装置での次数のモードとなり、これより一つ高次の共振周波数は上記一次の振動モ

ードの周波数より相当高い周波数となり、上記一次の振動モードの周波数の付近に別の共振周波数が存在しなくなる。これにより、周波数特性が安定化し、安定性を損なうことなく制御帯域を広くとることができ、優れた高速性を達成し得る。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理構成図、

第2図は第1図の回転調整装置の一次の振動モードを示す図、

第3図は第1図の回転調整装置の二次の振動モードを示す図、

第4図は第1図の回転調整装置の駆動トルク当りの回転角の周波数特性を示す図、

第5図は第1図の回転調整装置の位相の周波数特性を示す図、

第6図は本発明の一実施例の分解斜視図、

第7図は本発明の一実施例の正面図、

第8図は板ばねの構造を示す図、

第9図は第7図の回転調整装置の回転振動状態を

示す図、

第10図は第7図の装置の駆動トルク当りの回転角の周波数特性を示す図、

第11図は第7図の装置の位相の周波数特性を示す図、

第12図は本発明の別の実施例を示す図、

第13図は従来例を示す図、

第14図は第13図の装置の概略構成を示す図、

第15図は第14図の装置の一次振動モードを示す図、

第16図は第14図の装置の二次振動モードを示す図、

第17図は第14図の装置の三次振動モードを示す図、

第18図は第14図の装置の回転角の周波数特性を示す図、

第19図は第14図の装置の位相の周波数特性を示す図である。

図において、

1. 41は軸、

7. 45は電磁駆動機構、

30. 47. 49. 61は板ばね、

40. 60は回転調整装置、

50. 51は金属板材、

52は粘弾性制振材、

61a. 61bは板ばね部

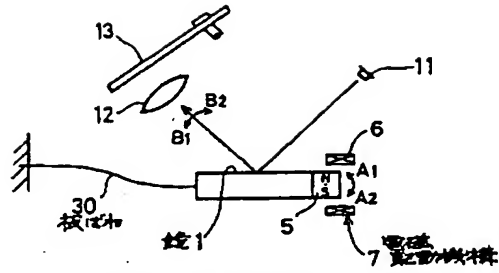
を示す。

特許出願人 富士通株式会社

代理人 弁理士 伊東 忠彦

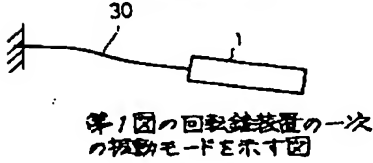
同 弁理士 松浦 兼行

同 弁理士 片山 修平



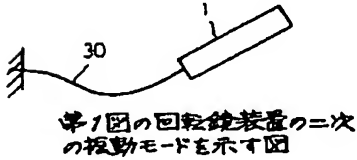
本発明の原理構成図

第 1 図



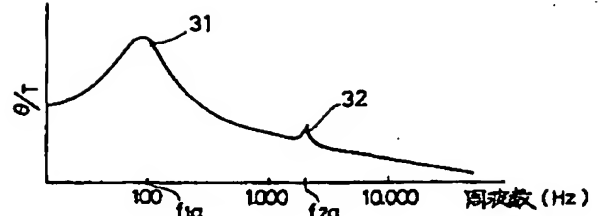
第 1 図の回転鏡装置の一次の振動モードを示す図

第 2 図



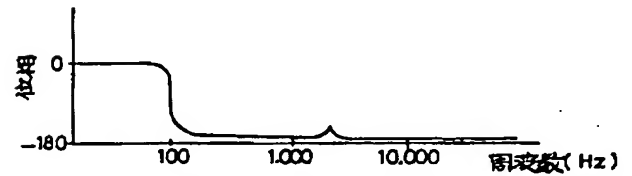
第 1 図の回転鏡装置の二次の振動モードを示す図

第 3 図



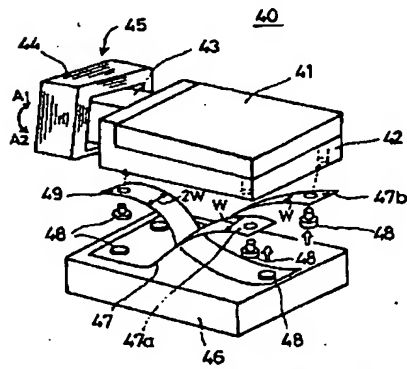
第 1 図の回転鏡装置の回転角の周波数特性を示す図

第 4 図



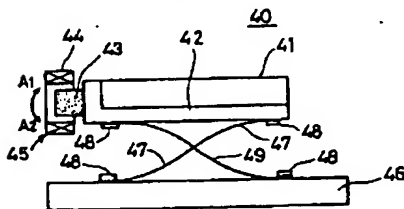
第 1 図の回転鏡装置の位相の周波数特性を示す図

第 5 図



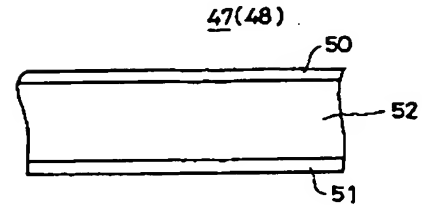
本発明の一実施例の分解斜視図

第 6 図



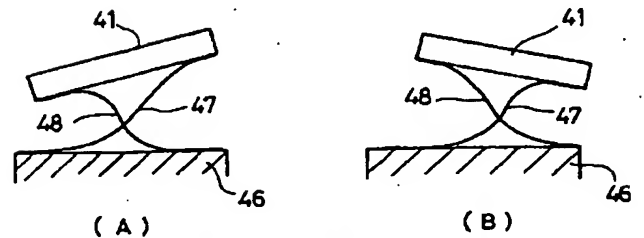
本発明の一実施例の正面図

第 7 図



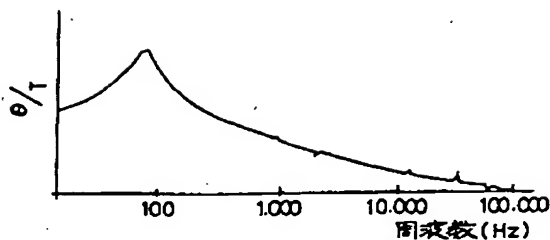
板ばねの構造を示す図

第 8 図



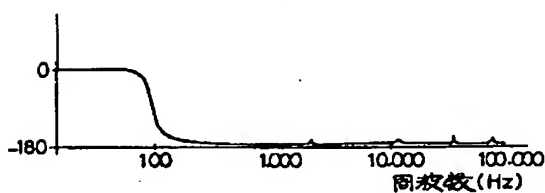
第 7 図の回転鏡装置の回転振動状態を示す図

第 9 図



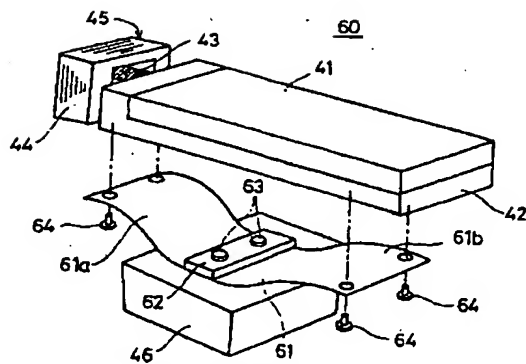
第7図の装置の駆動トルク当りの回転角の周波数特性を示す図

第10図



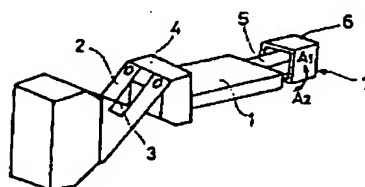
第7図の装置の位相の周波数特性を示す図

第11図



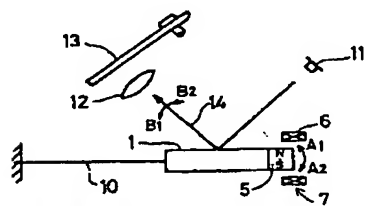
本発明の別の実施例を示す図

第12図



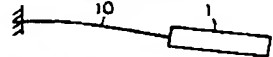
従来例を示す図

第13図



第13図の装置の概略構成を示す図

第14図



第14図の装置の一次振動モードを示す図

第15図



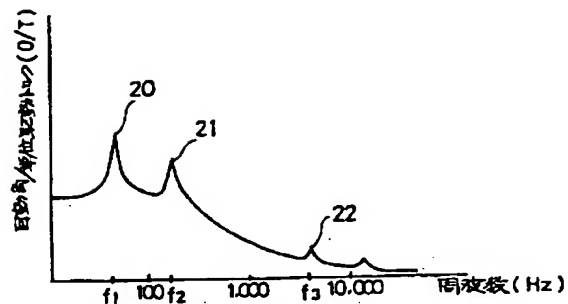
第14図の装置の二次振動モードを示す図

第16図



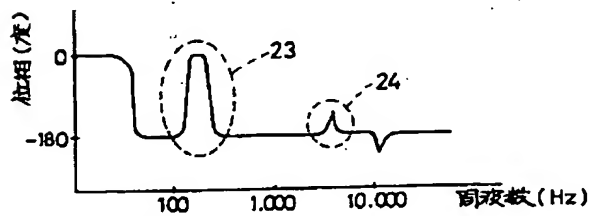
第14図の装置の三次振動モードを示す図

第17図



第14図の装置の回転角の周波数特性を示す図

第18図



第14図の装置の位相の周波数特性を示す図

第19図